



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11191943 A**(43) Date of publication of application: **13.07.99**

(51) Int. Cl.
H02K 7/08
F16C 17/02
F16C 33/10
G11B 19/20
H02K 5/16

(21) Application number: **09357943**(22) Date of filing: **25.12.97**(71) Applicant: **NTN CORP**(72) Inventor: **MORI NATSUHIKO**
OKAMURA KAZUO

(54) **SPINDLE MOTOR AND ROTARY SHAFT**
SUPPORTING DEVICE OF OPTICAL DISC DEVICE

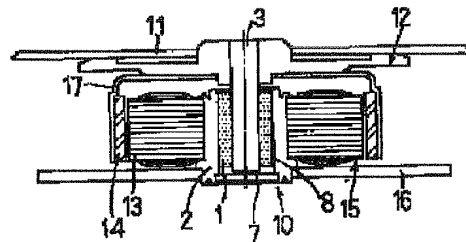
of the bearing main part.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a spindle motor capable of noise suppression and cost reduction and, furthermore improvement in the reading precision of a disc.

SOLUTION: A turntable 12 supporting a CD-ROM 11 is attached to a rotary shaft 3. The rotary shaft 3 is driven to rotation by an excitation force induced between a rotor 14 and a stator 13, while it is freely rotatably supported by a bearing 1. The diameter of the rotary shaft 3 is not larger than 3 mm and the bearing 1 has a porous bearing main part which has a bearing surface facing opposite to the outer circumference of the rotary shaft 3 with a bearing gap therebetween, lubrication oil or lubrication grease with which the bearing main part is impregnated and a dynamic pressure channel formed on the bearing surface of the bearing main part. The bearing 1 supports the rotary shaft 3 in a noncontact manner with a dynamic pressure oil film made of the lubrication oil in the bearing gap, and the oil is circulated between the inside of the bearing main part and the bearing gap via open holes in the surface



(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 2 K	7/08	H 0 2 K	7/08 A
F 1 6 C	17/02	F 1 6 C	17/02 A
	33/10		33/10 A
G 1 1 B	19/20	G 1 1 B	19/20 E
H 0 2 K	5/16	H 0 2 K	5/16 Z
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-357943

(22) 出願日 平成9年(1997)12月25日

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 森 夏比古

三重県三重郡川越町大字南福崎541-14

(72) 発明者 岡村 一男

三重県桑名郡長島町大字松ヶ島86

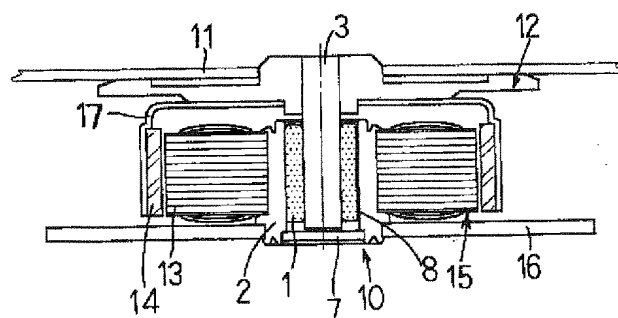
(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外3名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置のスピンドルモータ及び回転軸支持装置

(57) 【要約】

【課題】 低騒音化および低コスト化を図ることができ、しかもディスクの読み取り精度を向上させることのできるスピンドルモータを提供する。

【解決手段】 回転軸3にCD-ROM11を支持するターンテーブル12を装着し、この回転軸3を、軸受1で回転自在に支持しつつロータ14とステータ13との間に生じる励磁力で回転駆動する。軸受1は、回転軸3の外周面と軸受隙間を介して対向する軸受面を有する多孔質の軸受本体1aと、軸受本体1aに含浸された潤滑油または潤滑グリースと、軸受本体1aの軸受面に設けられた動圧溝とを備える。そして、軸受1は、軸受隙間に形成された潤滑油の動圧油膜によって回転軸3を非接触支持すると共に、軸受本体表面の開孔部を介して油を軸受本体1aの内部と軸受隙間との間で循環させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクを支持するターンテーブルが装着された回転軸と、この回転軸を支持する軸受と、前記回転軸または前記回転軸と共に回転する回転部材に設けられたロータと、静止部材に設けられたステータとを有するものにおいて、

前記回転軸の直径が3mm以下であり、

前記軸受が、回転軸の外周面と軸受隙間を介して対向する軸受面を有する多孔質の焼結金属からなる軸受本体と、軸受本体に含浸された潤滑油または潤滑グリースと、軸受本体の軸受面に軸方向に対して傾斜させて設けられた動圧溝とを備え、軸受隙間に形成された潤滑油の動圧油膜によって回転軸を非接触支持すると共に、軸受本体表面の開孔部を介して油を軸受本体の内部と軸受隙間との間で循環させるものである光ディスク装置のスピンドルモータ。

【請求項2】 動圧溝の溝深さ h と軸受半径隙間 c との比が、

$$c/h = 0.5 \sim 2.0$$

であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置のスピンドルモータ。

【請求項3】 軸受本体に含浸させた潤滑油または潤滑グリースの基油の40℃での動粘度が、7cSt以上、50cSt以下である請求項1または2記載の光ディスク装置のスピンドルモータ。

【請求項4】 軸受面の表面開孔率が2%以上12%以下である請求項1乃至3何れか記載の光ディスク装置のスピンドルモータ。

【請求項5】 軸受面が、軸方向に対して一方に傾斜した複数の動圧溝を円周方向に配列した第1の溝領域と、第1の溝領域から軸方向に離隔し、軸方向に対して他方に傾斜した複数の動圧溝を円周方向に配列した第2の溝領域と、第1および第2の溝領域の間に位置する平滑部とを有する請求項1乃至4何れか記載の光ディスク装置のスピンドルモータ。

【請求項6】 軸受本体の内径面に複数の軸受面を軸方向に離隔形成した請求項1乃至5何れか記載の光ディスク装置のスピンドルモータ。

【請求項7】 軸受本体をハウジングの内径部に固定し、軸受本体の外径面とハウジングの内径面との間に、軸受本体の軸方向の両端部に開口する通気路を設けた請求項1乃至6記載の光ディスク装置のスピンドルモータ。

【請求項8】 光ディスクを支持するターンテーブルが装着され、ロータとステータとの間に生じる励磁力で回転駆動される回転軸と、この回転軸を回転自在に支持する軸受とを有するものにおいて、

前記回転軸の直径が3mm以下であり、

前記軸受が、回転軸の外周面と軸受隙間を介して対向する軸受面を有する多孔質の焼結金属からなる軸受本体

と、軸受本体に含浸された潤滑油または潤滑グリースと、軸受本体の軸受面に軸方向に対して傾斜させて設けられた動圧溝とを備え、軸受隙間に形成された潤滑油の動圧油膜によって回転軸を非接触支持すると共に、軸受本体表面の開孔部を介して油を軸受本体の内部と軸受隙間との間で循環させるものである光ディスク装置のスピンドルモータの回転軸支持装置。

【請求項9】 動圧溝の溝深さ h と軸受半径隙間 c との比が、

$$c/h = 0.5 \sim 2.0$$

であることを特徴とする請求項8記載の光ディスク装置のスピンドルモータの回転軸支持装置。

【請求項10】 軸受本体に含浸させた潤滑油または潤滑グリースの基油の40℃での動粘度が、7cSt以上、50cSt以下である請求項8または9記載の光ディスク装置のスピンドルモータの回転軸支持装置。

【請求項11】 軸受面の表面開孔率が2%以上12%以下である請求項8乃至10何れか記載の光ディスク装置のスピンドルモータの回転軸支持装置。

【請求項12】 軸受面が、軸方向に対して一方に傾斜した複数の動圧溝を円周方向に配列した第1の溝領域と、第1の溝領域から軸方向に離隔し、軸方向に対して他方に傾斜した複数の動圧溝を円周方向に配列した第2の溝領域と、第1および第2の溝領域の間に位置する平滑部とを有する請求項8乃至11何れか記載の光ディスク装置のスピンドルモータの回転軸支持装置。

【請求項13】 軸受本体の内径面に複数の軸受面を軸方向に離隔形成した請求項8乃至12何れか記載の光ディスク装置のスピンドルモータの回転軸支持装置。

【請求項14】 軸受本体をハウジングの内径部に固定し、軸受本体の外径面とハウジングの内径面との間に、軸受本体の軸方向の両端部に開口する通気路を設けた請求項8乃至13記載の光ディスク装置のスピンドルモータの回転軸支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD-ROM、DVD-ROM/RAM等の光ディスク装置のスピンドルモータ、および当該モータに装備される回転軸支持装置に関する。なお、ここでいう「光ディスク」には、光磁気ディスク(MD、MO等)も含まれる。

【0002】

【従来の技術】上記光ディスク装置のスピンドルモータには、高回転精度の他、高速化、低コスト化、低騒音化などが求められている。これらの要求性能を決定付ける構成要素の一つに当該モータのスピンドルを支持する支持装置があり、従来では、当該支持装置としてボールベアリングか焼結含油軸受を用いた支持装置が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ボールベアリングを用いた場合には、以下の不具合がある。

【0004】光ディスク装置のスピンダルモータは5000～12000rpm程度的高速で使用される場合が多い。ボールベアリングには特有のレース音（ボールが軌道輪を転がる音）や、保持器の自励振動による騒音発生があり、高速で使用すると騒音レベルが大きく、低騒音化は限界にきている。また、ボールベアリングは、外輪、内輪、ボール、保持器、シール、グリス等の多くの構成部品からなるため、低コスト化や高精度化には限界がある。

【0005】一方、焼結含油軸受の場合は、性能的には低騒音であること、部品点数が少なく低コストであること、などの点ではボールベアリングよりは優れているが、次のような欠点がある。

【0006】光ディスク装置においては、ユーザーは複数種類のディスクの中から特定のディスクを選択し、ターンテーブル上にセットする。ところが、個々のディスクには精度のばらつきがあるため、モータの起動時にはこれがアンバランス荷重となって作用し、回転軸の振れ（ディスクの面振れ）が生じる。従来の焼結含油軸受では軸振れの抑制効果が不十分であるため、上記のような高速回転下で使用すると、回転に伴って荷重負荷域が周方向に移動するので、油膜がこれに追従することができず、油膜の形成が阻害される。また、焼結含油軸受では、回転に伴って空気も巻き込まれるが、高速回転下ではこの巻き込み量が多くなり、油膜形成を阻害する。油膜形成が不十分である場合には、金属接触が発生して摩耗が進行し、この摩耗によって振れ回りが大きくなるため、さらに油膜の形成が困難になるという悪循環に陥る。従って、耐久性の点で問題がある。

【0007】そこで、本発明はボールベアリングや焼結含油軸受が抱える前記問題点を解決した、光ディスク装置のスピンダルモータ、およびその回転軸支持装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明にかかるスピンダルモータは、光ディスクを支持するターンテーブルが装着された回転軸と、この回転軸を回転自在に支持する軸受と、前記回転軸または前記回転軸と共に回転する回転部材に設けられたロータと、静止部材に設けられたステータとを有するものにおいて、前記回転軸の直径が3mm以下であり、前記軸受が、回転軸の外周面と軸受隙間を介して対向する軸受面を有する多孔質の焼結金属からなる軸受本体と、軸受本体に含浸された潤滑油または潤滑グリスと、軸受本体の軸受面に軸方向に対して傾斜させて設けられた動圧溝とを備え、軸受隙間に形成された潤滑油の動圧油膜によって回転軸を非接触支持すると共に、軸受本体表面の開孔部を介して油を軸受本体の内部と軸受隙間との間で循環

させるものである（請求項1）。

【0009】また、本発明にかかる光ディスク装置のスピンダルモータの回転軸支持装置は、光ディスクを支持するターンテーブルが装着され、ロータとステータとの間に生じる励磁力で回転駆動される回転軸と、この回転軸を回転自在に支持する軸受とを有するものにおいて、前記回転軸の直径が3mm以下であり、前記軸受が、回転軸の外周面と軸受隙間を介して対向する軸受面を有する多孔質の焼結金属からなる軸受本体と、軸受本体に含浸された潤滑油または潤滑グリスと、軸受本体の軸受面に軸方向に対して傾斜させて設けられた動圧溝とを備え、軸受隙間に形成された潤滑油の動圧油膜によって回転軸を非接触支持すると共に、軸受本体表面の開孔部を介して油を軸受本体の内部と軸受隙間との間で循環させるものである（請求項8）。

【0010】前記軸受（多孔質含油軸受）では、回転軸の回転に伴って軸受本体の内部の潤滑剤（潤滑油または潤滑グリスの基油）が軸受本体の内周面（内径チャンファ部も含む）からにじみ出し、軸受隙間に引き込まれる。軸受隙間に引き込まれた油は潤滑油膜を形成して回転軸を非接触支持する。この際、軸受面に、軸方向に対して傾斜させた複数の動圧溝（例えばヘリングボーン型やスパイラル型とする）を設けると、その動圧作用によってさらに軸受本体内部の潤滑剤を軸受隙間に引き込むと共に、軸受面に潤滑剤を押し込み続けるので、油膜力が高まり、軸受の剛性を向上させることができる。

【0011】軸受隙間に正圧が発生すると、軸受面の表面に孔（開孔部：多孔質体組織の細孔が外表面に開口した部分をいう）があるため、潤滑剤は軸受本体の内部に還流するが、次々と新たな潤滑剤が軸受隙間に押し込まれ続けるので油膜力および剛性は高い状態で維持される。したがって高回転精度が得られ、近時の光ディスク装置に要求されるレベル（ $20\mu\text{m}$ 以下；但し、アンバランス荷重を $0.5\text{g}\cdot\text{cm}$ 、回転数を8000rpmとする）まで軸振れを低減することができる。また、軸と軸受本体が非接触で回転するために低騒音であり、しかも低コストである。さらに、多孔質体でない通常の動圧すべり軸受と異なり、油膜内に気泡が発生したり巻き込まれた場合でも、油が循環しているために気泡が軸受本体の内部に吸収され、軸受機能が不安定化することもない。

【0012】動圧溝の溝深さ h と軸受半径隙間 c との比を、 $c/h=0.5\sim 2.0$ に設定すれば（請求項2、9）、軸振れを抑制してディスクに記録された情報の読み取り精度を向上させることができる。

【0013】軸受本体に含浸する潤滑油または潤滑グリスの基油の動粘度は、 40°C で 7cSt 以上、 50cSt 以下とするのがよい（請求項3、10）。

【0014】軸受面の表面開孔率を2%以上12%以下とすれば（請求項4、11）、軸受本体内部への油の還

流量と油のしみ出し量とをバランスさせ、実用上好ましい油膜力(軸受剛性)を確保することができる。

【0015】軸受面は、軸方向に対して一方に傾斜した複数の動圧溝を円周方向に配列した第1の溝領域と、第1の溝領域から軸方向に離隔し、軸方向に対して他方に傾斜した複数の動圧溝を円周方向に配列した第2の溝領域と、第1および第2の溝領域の間に位置する平滑部とを有するものとする(請求項5、12)。この構成によれば、両領域に互いに逆向きに形成された動圧溝によって、油が平滑部を中心として集められるため、この部分での油膜圧力が高まる。また、平滑部には動圧溝がないため、動圧溝が軸方向に連続している連続型の軸受に比べて軸受剛性を高めることができ、軸振れをさらに低減させることができる。

【0016】軸受本体の内径面に複数の軸受面を軸方向に離隔形成すれば(請求項6、13)、複数の軸受を別体に配置した場合に問題となる精度不良等の弊害を回避することができる。

【0017】軸受本体をハウジングの内径部に固定し、軸受本体の外径面とハウジングの内径面との間に、軸受本体の軸方向の両端部に開口する通気路を設ければ(請求項7、14)、軸受に対する軸の組込み性が改善される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1乃至図3に基いて説明する。

【0019】図1は、CD-ROM装置に装備されるスピンドルモータの断面図である。このスピンドルモータは、回転軸3および回転軸3を回転自在に支持する軸受1を有する回転軸支持装置10と、回転軸の上端に取り付けられ、情報記録担体である光ディスク11(CD-ROM等)を支持するターンテーブル12と、半径方向のギャップを介して対向させたステータ13およびロータ14を主体とするモータ部15とで構成される。軸受1はベース16に固定されたハウジング2(静止部材)の内径部に固定され、このハウジング2の外周部にステータ13が固定配置されている。ステータ13に通電すると、ステータ13とロータ14との間の励磁力でロータ14が回転し、この回転に伴ってロータケース17(回転部材)を介してターンテーブル12が回転し、ターンテーブル12上のディスク11、および回転軸3が回転する。

【0020】上記支持装置10を構成する回転軸3としては、その直径が3mm以下のものを使用する。回転軸3の直径の下限値は任意であるが、軸剛性、製作コスト等の諸事情から2mm以上とするのが好ましい。

【0021】軸受1は、ハウジング2の内径部に圧入あるいは接着して固定される。この軸受1は、図2および図3に示すように、回転軸3の外径面と軸受隙間4を介して対向する軸受面1bを有する多孔質の焼結金属からなる円筒状の軸受本体1aに、潤滑油あるいは潤滑グリース

を含浸させて構成される。焼結金属からなる軸受本体1aは、銅系あるいは鉄系、またはその双方を主成分とする焼結金属で形成され、望ましくは銅を20~95wt%使用し、密度が $6.4 \sim 7.2 \text{ g/cm}^3$ となるように成形される。焼結金属からなる軸受本体は、焼結金属の他、鋳鉄、合成樹脂、セラミックスなどを焼結または発泡成形等することにより、多数の細孔を有する厚肉円筒状の多孔質体として成形されたものであってもよい。

【0022】潤滑油、あるいは潤滑グリースの基油としては、40℃での動粘度が $7 \sim 50 \text{ cSt}$ に設定されたものを使用する。40℃での動粘度を 50 cSt より大きくすると、高速での駆動に支障を来し、ディスク記録情報の読み取り精度の低下等を招く。逆に 7 cSt より小さくすると、動粘度が小さすぎて油が飛散しやすく、耐久性に問題を生じる。潤滑剤を潤滑グリースとすると、剪断力を受ける軸受隙間4以外では見かけの粘度が油に比べて著しく大きくなり、周囲へ流出しにくくなる。しかし、油に混合分散させる増潤剤の量を5wt%より大きくすると見かけの粘度が高すぎて軸受本体に含浸しにくくなり、また含浸後に表面に付着した過剰なグリースの除去作業が煩雑なものとなる。一方、増潤剤量を0.5wt%より小さくすると、グリースとした効果が少なく、流出度合いが油を使用する場合と変わらなくなる。したがって、潤滑グリースの増潤剤濃度は0.5~5.0wt%に設定されたものを使用する。潤滑油あるいは潤滑グリース基油の種類は特に限定されるものではないが、ポリ α オレフィン系、エステル系合成油(ジエステル、ポリオールエステル系合成油)、あるいはその混合油、またはフッ素系油が適している。また、潤滑グリースの増潤剤としては、取り扱いが簡便で生産性に優れたリチウム系増潤剤が適している。

【0023】軸受本体1aの内周には、軸方向に離隔する2つの軸受面1bが形成され、2つの軸受面1bの双方に、それぞれ軸方向に対して傾斜させた複数の動圧溝1c(ヘリングボーン型)が円周方向に配列形成される。動圧溝1cは軸方向に対して傾斜して形成されていれば足り、この条件を満たす限りヘリングボーン型以外の他の形状、例えばスパイラル型とすることもできる。動圧溝1cの傾斜角度は、基本的には任意の角度に設定されるが、望ましくは軸方向と直交する方向の角度が $15 \sim 40^\circ$ (より望ましくは $15 \sim 25^\circ$)になるよう設定される。また、動圧溝1cと、動圧溝1c間の背の部分1eの幅比は、 $0.8 \sim 1.5$ の間、望ましくは $1.0 \sim 1.2$ の間に設定するのがよい。

【0024】本発明では、軸受本体を1個とし、その内径面の複数箇所(本実施形態では2箇所)に動圧軸受面1bを設けているが、これは複数の軸受1を別体に配置した場合に問題となる精度不良等の弊害を回避するためである。すなわち、仮にハウジング2に複数の軸受1を収納すると、各軸受の同軸度、円筒度などの精度が問

題となり、精度が悪い場合、回転軸3と軸受1が線接触したり、最悪の場合には回転軸3が2個の軸受を貫通しない場合も起こり得る。これに対し、本発明のように軸受本体1aに複数の軸受面1bを形成しておけば、この種の問題を回避することができる。

【0025】両軸受面1bは、一方に傾斜する動圧溝1cが配列された第1の溝領域m1と、第1の溝領域m1から軸方向に離隔し、他方に傾斜する動圧溝1cが配列された第2の溝領域m2と、2つの溝領域m1、m2の間に位置する環状の平滑部nとを備えており、2つの溝領域m1、m2の動圧溝1cは平滑部nで区画されて非連続になっている。平滑部nと動圧溝1c間の背の部分1eは同一レベルにある。この種の非連続型の動圧溝1cは、連続型、すなわち平滑部nを省略し、動圧溝1cを両溝領域m1、m2間で互いに連続するV字状に形成した場合に比べ、平滑部nを中心として油が集められるために油膜圧力が高く、また溝のない平滑部nを有するので軸受剛性も高いという利点を有する。

【0026】一般にヘリングボーン型の動圧溝では、連続型の方が軸受内に負圧を生じる部分がなく、したがって気泡が発生せず、油のシール性に優れるといわれているが、本発明のように軸受本体1aが多孔質体の場合には、非連続型でも油が軸受隙間4と軸受内部との間で循環するため、気泡が発生しても軸受内部には吸収されず、したがって、油が気泡によって軸受隙間4から押し出され、シール性を損なうという不具合は生じないと考えられる。

【0027】なお、使用条件によってはむしろ連続型の動圧溝の方が好ましい場合もあるので、その場合には非連続型の動圧溝に代えて連続型の動圧溝を使用することもできる。

【0028】平滑部nの軸受幅方向の比率Rは、個々の軸受面1bの軸方向幅を1とした場合、 $R=0.1 \sim 0.6$ の範囲、望ましくは、 $R=0.2 \sim 0.4$ の範囲に設定するのが良い。軸受面幅1に対して0.1未満では、平滑部nを設けたことによる効果（動圧の増加、軸受剛性の増加）が顕著に現れず、連続した溝の場合と変わらない。また、軸受幅1に対してRを0.6より大きくすると、動圧溝が少なくなり、油を軸方向中央部に押し込む力が弱くなって動圧効果が有効に発揮されない。

【0029】動圧溝1cの溝深さ（h：図3参照）と、軸受半径隙間c（軸受本体の内径面の半径と回転軸の外径面の半径との差）との比には最適範囲があり、この範囲外では十分な動圧効果が得られないと考えられる。この最適範囲を明らかにすべく、CD-ROM実機モータを用いて軸振れを測定した結果、 c/h が0.5～2.0の範囲内であれば軸振れを実用上十分なレベルに抑えられることが判明した。この場合の溝深さhは2～4 μm 、軸受半径隙間cは1.5～4 μm の範囲に設定するのがよい。なお、図3では、半径隙間cや溝深さhは実

際よりも誇張して描かれている。

【0030】以上説明した動圧溝1cは、例えば圧縮成形により形成することができる。すなわち、コアロッド（例えばサイジングピン）の外周面に動圧溝1c形状に対応した凹凸形状の溝型を形成し、コアロッドの外周面に軸受本体1aの素材である焼結金属を供給し、焼結金属に圧迫力を加えてその内径部をコアロッドの溝型に加圧し、当該内径部に溝型の形状に対応した動圧溝1cを転写する。この時、背の部分1eと動圧溝1cとを同時成形することができる。動圧溝の形成後は、圧迫力を除去することによる焼結金属のスプリングバックを利用すれば、動圧溝1cを崩すことなくコアロッドを焼結金属の内径部から離型することができる。

【0031】この場合、動圧溝1cを転写するサイジングピンを精度良く仕上げておけば、軸受の精度も良くなる。サイジングピンの精度を必要とされる精度、例えば真円度1 μm 以内、円筒度2 μm 以内などに仕上げることはさほど難しくなく、容易に達成できる。

【0032】以上の動圧溝サイジングを行なう前に、焼結金属の内径部に回転サイジングを施し、当該内径面の開孔部の分布を予め均一化させておくのが望ましい。この時の軸受面1bの表面開孔率は2%以上で12%以下、望ましくは5%前後に設定し、動圧溝のない一般的な焼結含油軸受の表面開孔率（通常20～30%程度）よりも小さくするのがよい。これは、表面開孔率が大きすぎると、軸受隙間4の油が軸受内部に逃げやすくなり、動圧が低下するからである。なお、表面開孔率の設定は、上述のように回転サイジング等の表面処理によって行なう他、軸受本体1aの密度を予め設定することにより、あるいは表面処理と密度の設定とを併用することによって行なうことができる。

【0033】ところで、通常、回転軸3は、ハウジング2に当該回転軸3の下端を支持するためのスラスト板7を装着した状態で軸受1の内径部に挿入される。この挿入時には、空気は軸受1と回転軸3の間の軸受隙間4から逃げることになるが、軸受隙間4は数 μm 程度しかないため、空気がハウジング2の下方空間に閉じ込められ、回転軸3の挿入が難しくなる。また、モータを駆動すると発熱するが、この発熱によって閉じ込められた空気が膨張し、回転軸3を押し上げて軸受性能を不安定化させるおそれもある。

【0034】この場合には、図1および2に示すように、軸受本体1aの外径面とハウジング2の内径面2aとの間に、軸受本体1aの軸方向両端に開口する通気路8を設け、この通気路8を通して空気を逃がすようにすればよい。通気路8は、軸受本体1aの外径面に軸方向の溝を設けることによって形成することができるが、ハウジング内径面に設けてもよい。また、溝は、軸受本体1aの外径面の1箇所だけでなく、円周方向の複数箇所にも設けることもできる。

【0035】

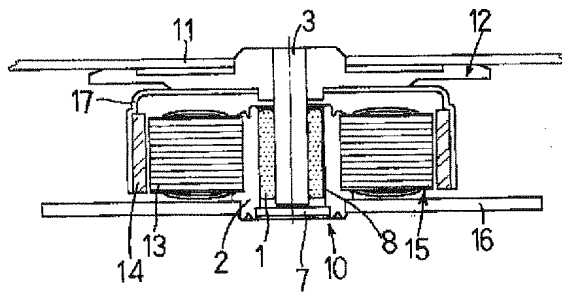
【発明の効果】以上のように、本発明にかかる回転軸支持装置によれば、軸受隙間に形成された潤滑油の動圧油膜によって回転軸を非接触支持すると共に、軸受本体表面の開孔部を介して油を軸受本体の内部と軸受隙間との間で循環させるものであるから、ボールベアリングを使用した回転軸支持装置に比べて低騒音化および低コスト化を図ることができる。また、動圧溝のない焼結含油軸受を使用した場合と比べても、動圧溝の動圧作用によって軸受剛性を高くすると共に、回転精度を向上させることができ、ディスクのアンバランス荷重に基く軸振れ等を低減することができる。また、軸受面には良好な油膜を常時形成することができ、耐久寿命を大幅に向上させることができる。

【0036】本発明にかかるスピンドルモータによれば、低騒音化および低コスト化を図ることができ、しかも光ディスクの読み取り精度を向上させることができる。

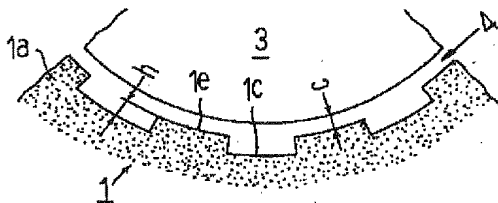
【図面の簡単な説明】

【図1】光ディスク装置に装備されるスピンドルモータ

【図1】



【図3】



の断面図である。

【図2】上記スピンドルモータの回転軸支持装置の断面図である。

【図3】上記回転軸支持装置の半径方向の断面図である。

【符号の説明】

- 1 軸受
- 1a 軸受本体
- 1b 軸受面
- 1c 動圧溝
- 2 ハウジング
- 3 回転軸
- 4 軸受隙間
- 8 通気路
- 10 回転軸支持装置
- 13 ステータ
- 14 ロータ
- m1 第1の溝領域
- m2 第2の溝領域
- n 平滑部

【図2】

